Examination of Students' Problem-Solving Skills of Proportional Reasoning Problems and Realistic Problems[1]

Asuman ALADAĞ[2] Perihan Dinç ARTUT[3]

ABSTRACT. The purpose of this research was to examine elementary school students' proportional reasoning and realistic problem solving skills. 570 students from elementary schools who were chosen through random sampling in a district of a province in the south of Turkey participated in the study (290 females and 280 males). As a data collection tool, a problem test, developed based on the literature with 4 problems requiring proportional reasoning and 4 problems requiring realistic answers, was used. Interviews were conducted with 30 students to determine how students respond to problem situations that require students to employ realistic interpretations and thoughts while solving these problems. Analysis of the data collected has shown that the students are more succesful at proportional reasoning problems than realistic problems.
Key Words: Proportional reasoning, realistic response, problem solving.

SUMMARY

Purpose and significance: The main objective of this study was to investigate elementary school students' proportional reasoning and realistic problem solving skills.
***Methods*:** This is a descriptive study. Both qualitative and quantitative research techniques were used. 570 students from the 6th, 7th and 8th year classes of state elementary schools who were chosen through random sampling in a district of a province in the south of Turkey (190 students from each grade) participated in the study (290 females and 280 males). For the qualitative part of the study, 10 students from each grade, a total of 30 students, were also interviewed. As a data collection tool, a problem test with 4 problems requiring proportional reasoning and 4 problems requiring realistic answers, particularly developed for secondary level of elemenatry education, was used.
Results: The total achievement received from the solution of the problems was 79% (1789/2280). When achievement was taken into account from the grades perspective, it was seen that 70% of the answers given by the 6th-year students, 79,8% of the answers given by the 7th-year students and 85,5% of the answers given by the 8th-year students were found to be correct. The total achievement of the realistic answer-requiring problems was 19% (434/2280). 78,9% of 2280 answers as a result of total number taken from problems requiring realistic answers was based on proportional reasoning answers and 19% of them was based on realistic answers and 2% of them was not responded. Then, the students'achievement on the realistic problems was analysed in terms of grade levels. It was seen that 82,2% of 760 answers taken from the sixth-year students were related to proportional reasoning, 14,7% of them were based on realistic answers and 3,1% of them were not responded. As for the seventh-year students, 80,8% of 760 answers were related to proportional reasoning, 17,3% of them was based on realistic answers and 1,9% of them was not responded. In terms of the eighth-year students, 73,8% of 760 answers were related to proportional reasoning and 25,3% of them was based on realistic answers. As a result of the interview with 30 students, 20,7% of 120 answers were realistic answers, 50,1% of them were proportional reasoning. The remaining 29,2%, seemed to be unrealistic answers but when the students were asked questions about these so-called unrealistic answers, it was seen that 15% of them were found to be reasonable according to the students themselves. In 14,2% of the answers, it was seen that the students concentrated on realistic answers.
Discussion and conclusions: In this study, it was seen that the students were good at solving problems which required proportional reasoning. However; they had difficulties in transferring their real lives into problems necessitating realistic answers. Instead, they tended to give structurally misleading answers, leading to false solutions.

---

[1]Asuman Aladağ "Examination of Students' Problem-Solving Skills of Proportional Reasoning Problems and Realistic Problems" part of his graduate thesis.

[2] Mathematics Teacher, Karacaoğlan Elementary Education School, Adana
[3] Assoc. Prof. Dr., Çukurova Üniversity, Education Faculty, Elementary Education Department,

Elementary Education Online, 11(4), 995-1009, 2012.
İlköğretim Online, 11(4), 995-1009, 2012. [Online]: http://ilkogretim-online.org.tr

Öğrencilerin Orantısal Akıl Yürütme ve Gerçekçi Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi[4]

Asuman ALADAĞ[5] Perihan Dinç ARTUT[6]

ÖZ. Bu araştırmanın amacı, ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin orantısal akıl yürütmeye dayalı sözel problemler ile gerçekçi cevap gerektiren problemleri çözme becerilerinin incelenmesidir. Bu araştırma Türkiye'nin güneyinde bulunan bir ilin bir ilçesindeki devlet ilköğretim okullarının altıncı, yedinci ve sekizinci sınıflarında okuyan öğrenciler arasından tesadüfi örnekleme yöntemiyle seçilen 570 öğrenci (290 kız and 280 erkek) ile yapılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak literatürden yararlanılarak geliştirilen orantısal akıl yürütme problemleri ile gerçekçi cevap gerektiren problemleri içeren bir problem testi kullanılmıştır. Öğrencilerin gerçekçi cevap gerektiren problem durumlarını nasıl yorumladıklarını ve bu problemleri çözme sırasındaki düşüncelerini derinlemesine belirlemek amacıyla her bir sınıf düzeyinden 10 öğrenci olmak üzere toplam 30 öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır. Veri toplama aracından elde edilen verilerin analizleri öğrencilerin orantısal akıl yürütme gerektiren problemlerde gerçekçi cevap gerektiren problemlere göre daha başarılı olduklarını göstermiştir.
Anahtar Kelimeler: *Orantısal Akıl Yürütme, Gerçekçi Cevap, Problem Çözme.*

GİRİŞ

Öğrenciler problem çözme sürecinde başarı kazandıkça, kendi çözüm yollarına değer verildiğini hissettikçe, kendilerinin de matematik yapabileceklerine ilişkin güvenleri artar. Böylece öğrenciler problem çözerken daha sabırlı ve yaratıcı bir tutum içine girerler (MEB, 2005). Matematik dersinde karşılaşılan problemlerin büyük bir bölümü sözel formdadır. Sözel problemler öğrencilerde yeni matematiksel modellerin oluşmasında yardımcı olmakta ve öğrencilerin bu konuda deneyim kazanmalarını sağlamaktadır. Ayrıca öğrencilerde dil oluşumunun, akıl yürütmenin, matematiksel gelişimin ve karşılıklı etkileşimin sağlanması için uygun bir ortam hazırlamaktadır (Reusser ve Stebler, 1997).

Sözel matematik problemlerinin bir bölümü orantısal akıl yürütme içeren *" 30 kişilik limonata yapmak için 10 bardak limonata konsantresine ihtiyaç vardır. 2 bardak limonata konsantresi ile kaç kişilik limonata elde edilir?"* biçiminde problemlerdir. National Council of Mathematics of Teachers (NCTM) (2000), öğrencilerin orantısal akıl yürütme becerisine sahip olmalarının önemli olduğunu vurgulamaktadır. Orantısal akıl yürütme becerisine sahip öğrenciler matematiksel sözel problemlere daha farklı boyutlardan bakıp, çözüme ulaşabilirler.

Orantısal düşünme, matematiksel düşünmenin temel taşlarından biridir (Shield ve Dole, 2008) ve öğrencilerin orantısal düşünme kabiliyetleri 5-8. sınıflarda geliştirilebilir (NCTM, 2000). Orantısal düşünme sürecinin gelişimi için zaman ve deneyim gereklidir. Bu bakımdan bu sürece yönelik çalışmalar zamana yayılmalı, öğrenciler bol örneklerle karşılaştırılmalıdır. Bu olayın öneminden dolayı harcanan zaman ve gelişmeye dikkat edilmelidir. Orantısal düşünme ilkokuldan yetişkinliğe kadar herkes için önemlidir. Çünkü orantısal düşünme öğrencilerin sınıf katılımlarında ve gerçek hayat durumlarında çözüm bulmalarına yardımcı olur (Dooley, 2006). Capraro, Capraro, Harbaugh, Cifarelli, Pugalee ve Lamm (2009) ise, öğretmenlerin orantısal akıl yürütmeyi desteklemesinin, farklı yapıda örnekler kullanmasının, doğru orantı gösterimleri kullanmasının öğrencilerin oratısal akıl yürütme ile ilgili bilgilerini geliştirmek için önemli olduğunu vurgulamaktadır.

Orantısal akıl yürütme, geometri, rasyonel sayılar ve diğer pek çok matematik konusunda kullanıldığından ve cebirsel akıl yürütmenin temeli sayılabileceğinden, okul matematiğinde üzerinde durulması gereken bir beceridir (Miller, Lincoln ve James, 2000, Akt: Duatepe ve Akkuş, 2002). Ayrıca orantısal akıl yürütme, matematikte ve fen bilimlerinde önemli rol oynar. Dönüşümlerde,

[4] Asuman Aladağ'ın "Öğrencilerin Orantısal Akıl Yürütme ve Gerçekçi Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi" adlı yüksek lisans tez çalışmasının bir bölümünden oluşmaktadır.

[5] Matematik Öğretmeni, Karacaoğlan İlköğretim Okulu, Adana, , asumanaladag@hotmail.com
[6] Doç. Dr. Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, partut@cu.edu.tr

benzer üçgenlerde, direk ve dolaylı değişimlerde ve başka uygulamalarda kullanılır. Matematik ve fen öğretmenleri tarafından orantısal akıl yürütme problem çözmenin güçlü bir aracı olarak görülür (Bisbee ve Gregory, 1999).

Orantısal akıl yürütme ile ilgili yapılan bazı araştırmalarda çocukların, hatta birçok yetişkinin oran, orantı ve kesir kavramlarında ve özellikle bu kavramların yer aldığı problemlerde zorluklar yaşadıkları görülmüştür (Reiss, Behr, Lesh ve Post, 1985; Heller, Post, Behr ve Lesh, 1989; Singh, 2000). De Bock, Verschaffel ve Janssens (1998) ve Bock, Dooren, Janssens ve Verschaffel (2002) öğrencilerin (farklı deneysel koşullar altında) düzgün olan ve olmayan farklı şekillerin uzunluk, alan ve hacimleri üzerine orantısal olan ve orantısal olmayan sözel problemlerden oluşan bir problem testi uygulamışlardır. Bu öğrencilerin çoğunun orantısal mantığı her durumda uygulamaya eğilimli oldukları bunun sonucunda da orantısal akıl yürütme içermeyen problemlerde başarısız oldukları görülmüştür. Bu öğrencilere hatırı sayılır bir destek sağlanması durumunda bile sadece az sayıda öğrencinin orantısal olmayan mantığa geçiş yapabildiği belirtilmiştir.

Matematik problemleri içinde orantısal akıl yürütme problemi gibi görünen ancak gerçekçi cevap gerektiren, "*1 gömlek çamaşır askısında 10 dakikada kuruyorsa, aynı cins 5 gömlek kaç dakikada kurur?"*biçiminde sözel problemler de vardır. Bu tür problemler orantısal akıl yürütme problemi gibi görünse de gerçekçi cevap gerektiren türde bir sözel problemdir. Gömlek sayısının artması bu sayıyla doğru orantılı olarak kuruma süresinin de artacağı anlamına gelmez, çünkü gömlek sayısı ne olursa olsun güneşin altında kuruma süresi değişmez.

Cooper ve Harries'e (2002) göre çocuklar gerçek hayat bağlamına dayalı olarak sunulan ve bazı aritmetik işlemler yapmayı gerektiren sözel problemlere cevap bulmaya çalışırken gerçekçi düşüncelere dikkat etmezler. Gerçekçi düşünmenin yerini doğrusal düşünme-akıl yürütme alır. Çünkü hem psikolojik hem de matematiksel bakış açılarında doğrusallık fikri önce gelir. Bu düşüncelerle hareket edildiğinde ise gerçekçi cevap gerektiren problemlere verilen cevaplar yanlış olur.

Öğrencilerin matematik bilgilerini gerçek hayat durumlarını içeren problemlere taşımakta zorluk çekmesi okul yaşantısı ile öğrencinin günlük deneyimleri arasında bir uyuşmazlığın olması ile açıklanabilir. Inoue, (2005) matematik derslerinde ele alınan problem çözme çalışmalarında öğrencilerin okul dışında, gerçek hayatta edinmiş oldukları deneyimleri de dikkate almak gerektiğini vurgulamaktadır. Matematik derslerinde ele alınan problem çözme çalışmalarında elde edilen sonuçların gerçek hayat durumlarına doğru bir şekilde yansıtılabilmesi, gerçek hayat durumlarını ele alan problemlerin okul matematiğinde mümkün olabildiğince yer almasıyla ve öğrencilerin farklı bakış açılarını göz önünde bulundurmalarını sağlayacak matematik problemleri ile karşılaşmalarıyla sağlanabilir (Cooper ve Harries, 2002; Nosegbe, 2001).

Yukarıdaki açıklamalar doğrultusunda ülkemizde orantısal akıl yürütmeye dayalı sözel problemler üzerinde yapılan az sayıda da olsa çalışmalar olduğu görülmektedir. Diğer yandan ulaşılabilen kaynaklarla sınırlı olmak üzere ülkemizde matematik problemleri içinde orantısal akıl yürütme problemi gibi görünen ancak gerçekçi cevap gerektiren problemler üzerinde yapılan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle bu çalışmanın yapılmasına gereksinim duyulmuştur. Böylece bu çalışmadan elde edilen bilgilerin bu alanda çalışan öğretmenlere, öğrencilerin orantısal akıl yürütme gerektiren problemler ile gerçekçi cevap gerektiren sözel problemlerin çözümünde karşılaşılan güçlükleri, yaptıkları hataları görmelerine yardımcı olacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda araştırmanın genel amacı ilköğretim öğrencilerinin orantısal akıl yürütmeye dayalı sözel problemler ile gerçekçi cevap gerektiren problemleri çözme becerilerinin incelenmesidir. Bu genel amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

1. İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin orantısal akıl yürütme gerektiren problemleri çözme düzeyleri sınıf seviyelerine göre farklılaşmakta mıdır?
2. İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin gerçekçi cevap gerektiren problemleri çözme başarıları sınıf seviyelerine göre farklılaşmakta mıdır?
3. İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin orantısal akıl yürütme gerektiren problemlerdeki başarıları ile gerçekçi cevap gerektiren problemlerdeki başarıları sınıf seviyelerine göre farklılaşmakta mıdır?

4. Öğrencilerin gerçekçi cevap gerektiren problemlere gerçekçi olmayan cevap vermelerinin nedenleri nelerdir?

YÖNTEM

İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin orantısal akıl yürütme gerektiren problemleri ve orantısal akıl yürütme problemleri gibi görünen ancak gerçekçi cevap gerektiren problemleri çözme başarıları arasında farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan bu çalışma betimsel bir çalışmadır. Araştırma sırasında hem nicel hem de nitel araştırma tekniklerinden yararlanılmıştır.

Çalışma Grubu

Bu çalışma Türkeyin güney bölgesinde yer alan bir ilin bir ilçesinde bulunan devlet ilköğretim okullarının altıncı, yedinci ve sekizinci sınıflarında okuyan öğrenciler arasından tesadüfi örnekleme yöntemiyle seçilen 190 (89 kız, 101 erkek) altıncı sınıf, 190 (97 kız, 93 erkek) yedinci sınıf ve 190 (104 kız, 86 erkek) sekinci sınıf olmak üzere 570 (290 kız, 280 erkek) öğrenci ile yapılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Araştırma için veri toplama araçları olarak, ilköğretim ikinci kademeye yönelik orantısal akıl yürütme problemleri ile gerçekçi cevap gerektiren problemler içeren problem testi uygulanmıştır.
Problem Testi:Problem testi litertürden yararlanarak ve 2005 İlköğretim Matematik Programı göz önünde bulundurularak oluşturulmuştur. Problem testinde yer alan problemlerin dördü orantısal akıl yürütme gerektiren ve dördü ise gerçekçi cevap gerektiren türde problemlerdir. Orantısal akıl yürütme ile ilgili literatüre göre öğrencilerin orantısal akıl yürütme becerilerinin değerlendirilebilmek için (Cramer ve Post, 1993; Duatepe ve Akkuş, 2002; Duatepe ve Akkuş, Kayhan, 2005) bilinmeyen değeri bulma, sayısal karşılaştırma, karşılaştırma ve niteliksel tahmin türünde problemler geliştirilmiştir. Bu araştırmada veri toplamak amacıyla geliştirilen problem testinde de bilinmeyen değeri bulma, sayısal karşılaştırma, karşılaştırma ve niteliksel tahmin türünde orantısal aklı yürütme problemlerine yer verilmiştir.Bu problemlerden üçü literatürden yararlanılarak bir taneside araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir (Bkz., EK-1).

Problem testinde yer alan orantısal akıl yürürtme problemi gibi görünen ancak gerçekçi cevap gerektiren dört problem ilgili literatürde (De Bock, Verschaffel ve Janssens, 1998; De Bock, Verschaffel ve Janssens, 2002; Cooper ve H, 2005) yer alan açıklamalar doğrultusunda araştırmacılar tarafından geliştirlmişir (Bkz., EK-2). Problem testinde yer alacak problemler belirlendikten sonra matematik eğitimi konusunda çalışan üç matematik eğitimi uzmanının ve üç ilköğretim matematik öğretmeninin görüşüne sunulmuştur. Alınan geri bildirmler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Bu şekilde elde edilen taslak problem testi 20 ilköğretim öğrencisine pilot olarak uygulanmıştır. Bu uygulamada görülen eksiklikler düzeltilerek problem testine son şekli verilmiştir.

Verilerin Toplanması

Problemler uygulamadan önce öğrencilere problem testinin içeriği hakkında ve cevaplama süresi hakkında bilgi verilmiş, problemlere ilişkin herhangi bir soru olduğunda araştırmacıdan rahatlıkla yardım isteyebilecekleri ifade edilmiştir. Ayrıca problem çözümlerinin ayrıntılı olması ve problemi nasıl çözdüklerini cevap kağıdına açıklamaları gerektiği vurgulanmıştır. Öğrencilere problemleri çözmeleri için yeterli süre verilmiştir.

Araştırmanın nitel verileri, problem testini çözen öğrenciler arasından gerçekçi cevap gerektiren problemleri çözme sırasındaki düşüncelerini ve problem durumlarını nasıl yorumladıklarını belirlemek amacıyla 10 öğrenci altıncı sınıflardan (3 kız, 7 erkek), 10 öğrenci yedinci sınıflardan (6 kız, 4 erkek) ve 10 öğrenci sekinci sınıflardan (5 kız, erkek) olmak üzere toplam 30 öğrenci ile görüşmeler yapılarak elde edilmiştir. Yapılan görüşmeler ses kayıt cihazı kullanılarak kaydedilmiştir. Görüşme esnasında öğrencilerden problemlere vermiş oldukları cevapları açıkça belirtmeleri istenmiştir. Ayrıca öğrencilerden buldukları çözümlere nasıl ulaştıklarını anlatmaları istenerek “Kullandığınız yöntemi açıklar mısınız?", "Bu yöntemle çözüme gitme sebebiniz nedir?", "Nasıl düşündünüz?", "Gerçek hayatta bu tür problemlerle karşılaşsaydınız cevabınız nasıl olurdu?" gibi sorularla da görüşme desteklenmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırmada nicel verilerin analizi SPSS 11.5 paket programı kullanılarak yapılmış, frekans ve yüzde dağılımları elde edilerek tablolar oluşturulmuştur. Nicel veriler orantısal akıl yürütmeye dayalı problemlere verilen cevapların ve gerçekçi cevap gerektiren problemlere verilen cevapların incelenmesinden elde edilmişir. Orantısal akıl yürütmeye dayalı problemlere doğru cevap verilmiş ise (1), yanlış cevap verilmiş ise (0) şeklinde kodlanmıştır. Örneğin "Ahmet bugün, dün koştuğundan daha uzun zamanda daha az tur koşarsa dünkü koşusuna göre hızı nasıldır?" problemine verilen "Bugün hızı düne göre daha azdır.", "hızı daha azdır", " bugün daha yavaştır" gibi cevaplar doğru cevap olarak kodlanmıştır. Diğer orantısal akıl yürütmeye dayalı problemlere ilişkin örnek doğru cevaplar EK-1'de verilmiştir.

Orantısal akıl yürütme problemi gibi görünen ancak gerçekçi cevap gerektiren problemlere verilen cevaplar incelenmiştir. Örneğin "*Gömlek problemi*, 1 gömlek çamaşır askısında 10 dakikada kuruyorsa, aynı cins 5 gömlek kaç dakikada kurur? " problemine verilen cevaplar ve kodlar aşağıdaki gibidir. Diğer problemlere ilişkin bilgiler EK-2'de verilmiştir.

1) "Aynı sürede kurur. " , "10 dakikada kurur" biçimindeki cevaplar gerçekçi cevap (GC) verilmiş olduğundan doğru cevap olarak değerlendirlmiş ve (1) olarak kodlanmıştır.

2) Matematik dersinde olduğumuzdan cevap 50 dk olur. Ama aslında hepsi aynı sürede yani 10 dakikada kurur." cevabı verilmiş ise bu durum uyumcu cevap (UC) verilmiş olduğundan doğru cevap olarak değerlendirlmiş ve (1) olarak kodlanmıştır.

3) $\frac{1}{10}=\frac{5}{x}$ $x=50$ dk kurur " biçimindeki cevaplar orantısal akıl yürütmeye dayalı cevap (OC) verilmiş olduğundan yanlış cevap olarak değerlendirlmiş ve (0) olarak kodlanmıştır.

Nitel verilerin analizi yapılırken ses kayıt cihazına kaydedilen veriler bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Nitel verilerin analizi Yıldırım ve Şimşek'in (2006, 227) belirttiği gibi verilerin kodlanması, temaların bulunması, verilerin kodlara ve temalara göre düzenlenmesi ve bulguların yorumlanması olmak üzere dört aşamada yapılmıştır. İçerik analizinde temelde yapılan işlem, birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirmek ve bunları okuyucunun anlayabileceği bir biçimde organize ederek yorumlamaktır. Görüşmeler sırasında toplanan verilere dayalı olarak çözüm kodları tayin edilmiştir. Bu kodlar, öğrencilerin orantısal akıl yürütmeyi kullanıp kullanmadığı, çözümlerinin gerçekçi düşünceyi yansıtıp yansıtmadığı ya da problem durumunun yapısal özelliğini anlayıp anlamadığını ayırt etme gibi kriterler göz önüne alınarak oluşturulmuştur. Otuz öğrenciyle yapılan görüşmelerden elde edilen verilerin çözümlenmesi ile elde edilen verilere ait kodlama tanımları aşağıdaki gibidir:

***1.Orantısal Akıl Yürütmeye Dayalı Cevap (OC)* :** Bu kod, öğrencilerin orantısal akıl yürütme stratejilerinden birini kullanıp, verilen sayılarla yapılan işlemler sonucu buldukları çözümleri göstermektedir.

2. Gerçekçi Cevap (GC): Bu kod, öğrencilerin çeşitli hesaplamalar yaparak problemin çözümüne ulaştıktan sonra buldukları sonucu gerçek hayata uyarlayıp bir kez daha gerçekçi düşünüp verdikleri cevapları göstermektedir.

***3. Yapılan Görüşme Esnasında Öğrenciye Özgü Yorum (ÖÖY*) :** Bu kod, öğrencilerin orantısal akıl yürütüp işleme dayalı bir cevap verdiği halde öğrencilerle yapılan görüşmeler, yöneltilen sorular sonrasında öğrencilerin kendilerine göre akla yatkın bir gerçekçi cevap vermesi durumunda kodlanmıştır.

4. Uyumcu Cevap (UC) : Bu kod, öğrencilerin gerçek hayata uygun cevabı düşündükleri halde matematik dersinde oldukları için hesaplama yapmak zorunda hissettiklerinin ve

Elementary Education Online, 11(4), 995-1009, 2012.
İlköğretim Online, 11(4), 995-1009, 2012. [Online]: http://ilkogretim-online.org.tr

matematik problemlerinin sonucunun her zaman net çıkmasının gerektiğinin söylenmesi durumunda kodlanmıştır (Öktem, 2009).

Ayrıca görüşme yapılan öğrencilerin her birinin sınıf düzeylerine ve cinsiyetlerine dikkat edilerek örneğin *"öğrenci- kız-6. Sınıf-görüşme yapılan altıncı sınıftan birinci öğrenci*" "ÖK6-1" ve "*öğrenci-erkek-yedinci sınıf-görüşme yapılan yedinci sınıftan birinci öğrenci*" ise "ÖE7-1" şeklinde kodlanmıştır.

BULGULAR

İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerisi gerektiren problemler ile orantısal akıl yürütme problemleri gibi görünen ancak gerçekçi cevap gerektiren problemleri çözme başarıları, bu problemlerin çözme başarılarının sınıf seviyelerine (altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf) göre farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan araştırmanın bulguları nicel ve nitel verilere ilişkin bulgular olmak üzere iki grupta sunulmuştur.

Nicel Verilere İlişkin Bulgular

Veriler incelendiğinde öğrencilerin 4 orantısal akıl yürütme problemine ve 4 gerçekçi cevap gerektiren probleme ilişkin 2280' er cevap ürretmiş oldukları görülmüştür. Tablo 1'de öğrencilerin sınıf düzeylerine göre orantısal akıl yürütme problemlerine ve gerçekçi cevap gerektiren problemelere verdikleri doğru cevapların yüzde ve freakansları verilmiştir.

Tablo 1. Öğrencilerin orantısal akıl yürütme gerektiren problemler ile gerçekçi cevap gerektiren problemleri çözme başarılarının sınıf seviyelerine göre frekans ve yüzde dağılımı

	6. Sınıf		7. Sınıf		8. sınıf		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Orantısal akıl yürütmeye dayalı problemleri çözme	532	70	607	79.8	650	85.5	1789	79
Gerçekçi cevap gerektiren problemleri çözme	111	14.7	131	17.3	192	25.3	434	19

Tablo 1'de görüldüğü gibi araştırmaya katılan öğrencilerden orantısal akıl yürütme problemlerine ait elde edilen toplamda 2280 cevabın 1803'ü orantısal akıl yürütmeye dayalı cevaptır. Bu tür problemlerin çözümünden elde edilen toplam başarı %79 dur (1803/2280). Bu tür problemleri çözme başarıları sınıf seviyelerine göre incelendiğinde ise altıncı sınıf öğrencilerinin verdikleri cevapların %70'i (532/760), yedinci sınıf öğrencilerinin verdikleri cevapların %79,8'i (607/760), sekizinci sınıf öğrencilerinin verdikleri cevapların %85,5'i (650/760) doğru olarak belirlenmiştir. Orantısal akıl yürütme gerektiren problemlerin çözümünden elde edilen başarının öğrenim düzeyine bağlı olarak arttığı söylenebilir.

Araştırmaya katılan öğrencilerden gerçekçi cevap gerektiren problemlere ait elde edilen toplam 2280 cevabın 434'ü gerçekçi cevaptır. Bu tür problemlerin çözümünden elde edilen toplam başarı %19 dur (434/2280). Bu tür problemleri çözme başarıları sınıf seviyelerine göre incelendiğinde ise altıncı sınıf öğrencilerinin verdikleri cevapların %14,7'si (111/760), yedinci sınıf öğrencilerinin verdikleri cevapların %17,3'ü (131/760), sekizinci sınıf öğrencilerinin verdikleri cevapların %25,3'ü (192/760) doğru olduğu görülmüştür. Gerçekçi cevap gerektiren problemlerin çözümünden elde edilen başarı sınıf seviyesi artarken artmış olup en başarılı sınıf seviyesinin sekizinci sınıf olduğu görülmüştür.

Orantısal akıl yürütme gerektiren problemlerin çözümünden elde edilen başarı sınıf seviyesi artarken artmış, aynı şekilde gerçekçi cevap gerektiren problemlerin çözümünden de elde edilen başarı

Elementary Education Online, 11(4), 995-1009, 2012.
İlköğretim Online, 11(4), 995-1009, 2012. [Online]: http://ilkogretim-online.org.tr

sınıf seviyesi artarken artmıştır. Her sınıf seviyesinde orantısal akıl yürütme gerektiren problemlerin çözümünden elde edilen başarı yüzdesi gerçekçi cevap gerektiren problemlerin çözümünden elde edilen başarı yüzdesinden daha yüksektir.

Tablo 2. Öğrencilerin gerçekçi cevap gerektiren problemlere verdikleri cevapların türünün sınıf seviyelerine göre dağılımı

	6. Sınıf		7. Sınıf		8. sınıf		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Orantısal akıl yürütmeye dayalı cevap	625	82.2	614	80.8	561	73.8	1800	78.9
Gerçekçi cevap	111	14.7	131	17.3	192	25.3	34	19.1
Boş	24	3.1	15	1.9	7	0.9	46	2
Toplam	760	100	760	100	760	100	2280	100

Tablo 2'de araştırmaya katılan öğrencilerden gerçekçi cevap gerektiren problemlere ilişkin elde edilen toplam 2280 cevabın %78,9'u orantısal akıl yürütmeye dayalı türde cevap, %19,1'i gerçekçi türde cevap ve %2'si boş olduğu görülmektedir. Öğrencilerin gerçekçi cevap gerektiren problemleri çözme başarıları sınıf seviyelerine göre incelendiğinde ise altıncı sınıf öğrencilerinden elde edilen 760 cevabın %82,2'si (625/760) orantısal akıl yürütmeye dayalı türde cevap, %14,7'si (111/760) gerçekçi türde cevaptır, %3,1'i (24/760) ise boştur. Yedinci sınıf öğrencilerinden elde edilen 760 cevabın %80,8'i (614/760) orantısal akıl yürütmeye dayalı türde cevap, %17,3'ü (131/760) gerçekçi türde cevaptır, %1,9'u (15/760) ise boştur. Sekizinci sınıf öğrencilerinden elde edilen 760 cevabın %73,8'i (561/760) orantısal akıl yürütmeye dayalı türde cevap, %25,3'ü (192/760) gerçekçi türde cevaptır, %0,9'u (7/760) ise boştur. Bu tip problemlerde sınıf seviyesi artarken gerçekçi cevap verme yüzdesi de artmış, dolayısıyla orantısal akıl yürütmeye dayalı cevap verme yüzdesi azalmıştır.

Nitel Verilere İlişkin Bulgular

Bu araştırmada cevap gerektiren problemleri çözme sırasındaki düşüncelerini ve problem durumlarını nasıl yorumladıklarını belirlemek amacıyla her bir sınıf düzeyinden (altıncı, yedinci ve sekizinci sınıflar) 10 öğrenci olmak üzere rasgele olarak seçilen toplam 30 öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır. Görüşmelerden elde edilen cevapların cevap türlerine göre dağılımı Tablo 3'de gösterilmiştir.

Tablo 3'de görüldüğü gibi 30 öğrenci ile yapılan görüşme sonucunda elde edilen toplam120 cevabın %20,7'si gerçekçi cevap, %50,1'i orantısal akıl yürütmeye dayalı cevaptır. Geriye kalan %29,2'lik kısmın gerçekçi olmayan cevap olduğu düşünülse de öğrencilere yöneltilen sorular sonrasında bu cevapların %15'inde öğrencilerin çözümlere kendilerine göre akla yatkın bir gerçekçi cevap verdikleri ortaya çıkmıştır. Cevapların %14,2'sinde ise öğrencilerin gerçekçi çözümü düşündükleri halde matematik dersinde olduklarından hesaplama yapmak zorunluluğu hissedip uyumcu cevap verdikleri görülmüştür.

Tablo 3. Gerçekçi cevap gerektiren problemlere verilen cevapların cevap türlerine göre frekans ve yüzde dağılımı

	Cevap Türleri								Toplam	
	OC		GC		ÖÖY		UC			
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Gömlek Problemi	9	7.5	8	6.6	6	5	7	5.9	30	25
Koşu Problemi	16	13.4	3	2.5	6	5	5	4.1	30	25
Alan Problemi	15	12.5	9	7.5	4	3.3	2	1.7	30	25
Çiftçi Problemi	20	16.7	5	4.1	2	1.7	3	2.5	30	25
Toplam	60	50.1	25	20.7	18	15	17	14.2	120	100

OC : Orantısal Akıl Yürütmeye Dayalı Cevap
GC : Gerçekçi Cevap
ÖÖY : Yapılan Görüşme Esnasında Öğrenciye Özgü Yorum
UC : Uyumcu Cevap

Problemlere orantısal akıl yürütmeye dayalı cevap veren öğrencilerden bazılarının verdikleri cevaba ilişkin açıklamaları aşağıda verilmiştir.

• *(Koşu Problemi) "Orantı problemlerinde ve fen bilgisi derslerinde zaman arttıkça alınan yol da artar diye öğrenmiştik. Aralarında doğru orantı var, içler-dışlar çarpımı yaparsak 200 sn. de koşar." (ÖK7-2)*

• *(Çiftçi Problemi) "Kenar uzunluğu 200 m. den 600 m. ye yani 3 katına çıkmış, doğru orantılı olduğu için tarlayı gübrelemek için gereken süre de aynı oranda artar. O yüzden 6x3=18 saatte tarla gübrelenir." (ÖK6-10)*

• *(Koşu Problemi) "Bu da doğru orantı sorusu gibi görünüyor. 1 km.=1000 m. eder, koşulan mesafede 10 katlık bir artış var, o zaman koşulan saniye de 10 katına çıkar ve 20x10=200 sn. olur." (ÖE6-4)*

• *(Gömlek Problemi) "Doğru orantılı nicelikler var burada. Gömlek sayısı artarsa kuruma süresi de artar. 1 gömlek 10 dak. kurursa, 5 gömlek iç-dış çarpımından 50 dak. kurur olur." (ÖK7-2)*

Öğrencilerin verdikleri cevaplara bakıldığında gerçekçi cevap gerektiren problemlerin yapısal olarak orantısal akıl yürütme problemlerine benzemesinden dolayı öğrencilerin gerçekçi cevap vermek yerine orantısal akıl yürütmeye dayalı cevap (OC) verdikleri söylenebilir. Öğrenciler problemleri orantısal akıl yürütme problemi gibi algılayıp, çözüm için kendilerine göre bir strateji belirledikten sonra işlem yaparak cevaba ulaşmışlardır.

Yapılan görüşme esnasında "Gerçek hayatta bu tür problemlerle karşılaşsaydın cevabın nasıl olurdu?" sorusunun yöneltilmesi sonrasında problemlere kendilerine özgü yorum (ÖÖY) getirip gerçekçi cevaba ulaşan öğrencilerden bazılarının cevapları şu şekildedir:

• *(Koşu Problemi) "İçler-dışlar yaparak bilinmeyene ulaşmaya çalıştım ve 200 sn. buldum. Gerçek hayatta bu soruyla karşılaşsaydım böyle cevap vermezdim, yani işlem yaparak. Çünkü koşu sırasında bazı aksaklıklar çıkabilir, mesela koşucu yorulup hızını düşürebilir, ya da tam tersi daha tempolu koşabilir. Bu durumda böyle net bir saniye söyleyemezdim." (ÖK8-1)*

• (Gömlek Problemi) "İçler-dışlar çarpımından 50 dak. kurur. Ama gerçek hayatta bu problem bana sorulsaydı aynı anda kurur derdim. Çünkü güneş gömleğin kaç adet olduğu ile ilgilenmez, aynı anda kurutur." (ÖK7-9)

• (Çiftçi Problemi) "200 m., 600 m. nin 3 katı olduğu için gübrelemek için gerekecek saatte 3 katına çıkmalıdır. Gerçek hayatta tarlanın gübrelenen kısmı tarlanın alanı olacağı için ayrı ayrı alan hesabı yapmam gerekir. 1. Alan 200x200=40000, 2. alan 600x600=360000 olur. Alan 9 katına çıktı, o zaman gübrelemek için gereken saatte 9 katına çıkar ve gübrelemek için 6x9=54 saat gerekir." (ÖE 6-1)

• (Alan Problemi) "Doğru orantı gibi bir şey var burada ama düşününce kenar uzunluğu 2 kat artırılınca karenin tüm kenarlarının uzunluğu 2 kat artacağından alanı daha fazla artar gibi hissediyorum. Her kenarda 2 katlık artış olursa alan karenin iki kenarının çarpımı olduğu için 2x2=4 katına çıkar." (ÖE7-3)

• (Gömlek Problemi) "Orantı problemi gibi görünüyor ve 5 gömlek 50 dak. Kurur diyeceğim. Ben bu soruyu gerçek hayatta nasıl olurdu diye hiç düşünmedim ki. Eğer soruda gerçek hayata göre düşünüp cevap verin denilseydi 50 dak. Kurur demezdim aynı sürede kurur cevabını verirdim." (ÖE8-3)

• (Koşu Problemi) "İçimden 1 km.=1000 m. eder, koşulan mesafe 10 katına çıkmış, içler-dışlar çarpımından da koşu süresi de 20x10=200 sn. eder demek geliyor ama gerçek hayatta bu soruyla karşılaşsam bu cevabı vermezdim çünkü günlük koşularda ani şeyler olabilir mesela hava şartları, koşu zemini… değişebilir ve buda koşunun süresini etkileyebilir. O zaman gerçekçi düşünürsem az önce verdiğim cevap yanlış olur." (ÖK6-7)

Öğrencilerin verdikleri cevaplar orantısal akıl yürütmeye dayalı cevaplar gibi görünmesine rağmen yapılan görüşmeler esnasında yöneltilen "Gerçek hayatta bu tür problemlerle karşılaşsaydın cevabın nasıl olurdu?" sorusu sonrasında öğrenciler bir kez daha düşünmüşler ve kendilerine özgü yorumlarıyla gerçekçi cevaba ulaşabilmişlerdir (ÖÖY). Problemlere uyumcu cevap veren öğrencilerden bazılarının cevapları şu şekildedir:

• (Gömlek Problemi) "Gömleğin sayısı artmış kuruma süresi de artar, içlerdışlar çarpımından gömlekler 50 dakikada kurur. Gerçek hayatta bu sorulsa cevabım aynı olmazdı belki çünkü güneş gömlek sayısıyla ilgilenmez ki. Ama matematik problemi olduğu için yaptığım işlem sonucunda bulduğum 50 dakikada kurur cevabını vereceğim." ((ÖE6-1)

• (Koşu Problemi) "1 km=1000 m., 100 m. 20 sn. de koşulursa, 1000 m. 200 sn.de koşulur. Burada orantılı durumlar var ve içler-dışlar kolay geldiği için böyle sonuca ulaştım. Gerçek hayatta bazen bilgi yarışmalarında böyle sorular soruluyor ama onlar mantık sorusu bu matematik problemi, mutlaka işlem yapmam gerekir. Yani bulduğum sonuç doğru olur." ((ÖE6-6)

• (Alan Problemi) "Normalde kenar uzunluğunun 2 katına çıkarılması demek tüm kenar uzunluğunun büyümesi demektir ve alanı da her kenar uzunluğu arttığı için daha fazla artar. Niceliklerden biri artarken diğeri de aynı oranda artıyorsa aralarında doğru orantı vardır. Kenar 2 katına çıkarılırsa, alanı da 2 katına çıkar." (ÖE6-6)

Öğrencilerin verdikleri cevaplara bakıldığında, gerçekçi cevap gerektiren problemlerin gerçekçi çözümlerinin farkında olmalarına rağmen problemlerin matematik problemi olmasının öğrenciyi işleme dayalı çözüm yapmaya ittiği söylenebilir. Çünkü görüşmelerde öğrenciler matematik problemlerinin sonuçlarının mutlaka net çıkması gerektiğini düşünmekte ve gerçekçi çözümü düşündükleri halde yaptıkları işlemler sonucu buldukları sonuçlara yönelmektedirler.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerisi gerektiren sözel problemler ile orantısal akıl yürütme problemleri gibi görünen ancak gerçekçi cevap gerektiren problemleri çözme becerilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırma sonuçları öğrencilerin orantısal akıl yürütme problemlerini çözmede daha başarılı olduklarını ortaya koymuştur. Sınıf düzeyi arttıkça öğrencilerin bu problemleri çözme başarılarının da arttığı görülmüştür. Küpçü (2008) tarfından yapılan çalışmada da yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerileri arttıkça orantısal akıl yürütme problemlerini çözmede daha başarılı oldukları görülmüşür. Modestina, Iliada, Athanasios ve Giorgos, (2007) tarafından yapılan çalışmada da benzer sonuçlar ortaya konmuştur. Diğer yandan sınıf düzeyi yükseldikçe öğrencilerin orantısal problemleri çözmede daha başarılı olmalarının bir nedeni de orantısal düşünme sürecinin gelişimi için zaman ve deneyimin gerekli olmasıdır. Sınıf seviyesi arttıkça öğrencilerin orantısal akıl yürütme ile ilgili deneyimleri de artmaktdır. Dolayısıyla bu deneyimlerin onların orantısal akıl yürütme becerilerinin gelişimini desteklemiş olabileceği düşünülebilir.

Xin ve Zhang (2009), dört-altıncı sınıf öğrencileri ile yapmış oldukları çalışmada öğrencilerin reel içerikli problemlerde standart problemlere göre daha düşük başarı elde ettikleri sonucuna ulaşmışlardır. Bunun yanı sıra öğrencilerin sınıf düzeyi yükseldikçe her iki problem türüne ilişkin başarılarının da yükseldiğini ortaya koymuşlardır. Buradan bu sonuçların bu araştırmanın sonuçları ile kısmen paralel olduğu söylenebilir.

Nosegbe (2001), öğrencilerin gerçekçi cevap gerektiren problemlerdeki başarılarının düşük olmasını okulda almış oldukları eğitimin yetersizliğine bağlamaktadır. Benzer şekilde Vershaffel, De Corte ve Lasure (1994), Greer (1997), Wydnhamn ve Salijo (1997) matematiksel problemler öğrencilere gerçek hayat durumlarını sunsa bile onların bu gerçekliği anlamaya gerek duymadıklarını, bu problemleri çözerken, bu gerçek durumu sıklıkla göz ardı ettiklerini ve hesaplamaya dayalı çözümler yapma eğiliminde olduklarını vurgulamışlardır. Buradan bu sonuçların bu araştırmanın sonuçları ile benzerlik gösterdiği söylenebilir.

Bu çalışmada öğrencilerin orantısal akıl yürütme problemi gibi görünen ancak gerçekçi cevap gerektiren problemleri çözme başarıları genelde düşük olmasına rağmen sınıf düzeyi yükseldikçe öğrencilerin bu problemleri çözme başarılarınında arttığı (altıncı sınıf (%14,7), yedinci sınıf (%17,3), sekizinci sınıf (%25,3) görülmüştür. Bu durum öğrencilerde sınıf seviyesinin artmasıyla beraber gerçek hayat tecrübelerinin artması ve gerçekçi durum içeren problemlerde gerçekçi düşünüp çözüme ulaşabilme becerilerinin gelişmesi ile açıklanabilir. Öğrencilerin bu tür problemlerin çözümlerine gerçekçi yoldan yaklaşamamalarının bir nedeni de Reusser ve Stebler (1997), Yoshida, Verschaffel ve De Corte (1997), Cooper ve Harries (2002)' de belirtildiği gibi gerçek hayat bilgilerini okuldaki matematik bilgileri ile kaynaştıramamaları ve bu deneyimlerini problemlerin çözümüne taşıyamamaları olabilir

Bu çalışmada öğrenciler gerçekçi cevap gerektiren problemlere gerçekçi düşünüp cevap vermek yerine orantısal akıl yürütüp cevaba ulaşma eğilimi göstermişlerdir. Bock, Dooren, Janssens ve Verschaffel'a (2002) göre, öğrenciler hem psikolojik hem matematiksel bakış açılarında, doğrusallık fikrini doğal kolaylığı nedeniyle daha çok tercih etme eğilimindedirler. Bu araştırmada da öğrenciler benzer şekilde gerçekçi cevap gerektiren problemlerin gerçekçi doğasını düşünmeden, problemlerin yapısal özelliklerine bakarak doğal kolaylığı nedeniyle orantısal akıl yürütüp sonuca ulaşmış olabilirler. Diğer yandan elde edilen bu sonuç öğrencilerin matematik derslerinde sunulan sözel problemlere gerçekçi olmayan, hesapsal yolla yaklaşma eğilimlerinin güçlü olduğunu gösteren araştırmalarla da (Reusser ve Stebler, 1997, Yoshida, Verschaffel ve De Corte, 1997, De Corte, Verschaffel ve Greer, 2000, Cooper ve Harries, 2002, Inoue, 2005, Artut ve Tarım,2007) tutarlılık göstermektedir

Gerçekçi cevap gerektiren problemlere ağırlıklı olarak orantısal aklı yürütmeye dayalı cevaplar verilmiş olmasının bir nedeni de bu soruların öğrencilere matematik derslerinde sorulmuş olması onların gerçek hayata uygun cevabı düşündükleri halde matematik dersinde oldukları için hesaplama yapmak zorunda hissettikleri ve matematik problemlerinin sonucunun her zaman net çıkmasının gerektiği yönündeki yanlış inançları olabilir. Bu durum öğrencilerle yapılan görüşmeler sırasında bu soruyla gerçek hayatta karşılaşmış olsaydınız cevabınız aynı olurmuydu sorusuna bazı öğrencilerin cevaplarını "... *Ben bu soruyu gerçek hayatta nasıl olurdu diye hiç düşünmedim ki. Eğer soruda gerçek hayata göre düşünüp cevap verin denilseydi 50 dak. kurur demezdim aynı sürede kurur cevabını verirdim. (ÖE8-3) "* örneğindekine benzer şekilde değiştirmiş olmaları ile açıklanabilir. Bu bulgu Reusser ve Stebler (1997), Artut ve Tarım'ın (2007), yaptıkları çalışmaların sonuçlarıyla da benzerlik göstermektedir.

Bu araştırmada öğrencilerle yapılan görüşmelerde gerçekçi cevap gerektiren problemlere orantısal akıl yürütmeye dayalı cevaplar veren öğrencilere gerçek hayatta bu soruyla karşılaşmış olsaydınız cevabınız aynı olurmuydu sorusuna bu öğrencilerin yarısı (%50,1) gerçek hayat durumunda da yine aynı cevabı vereceklerini belirtmişlerdir. Bu durum bazı öğrencilerin, *"Kenar uzunluğu 200 m. den 600 m. ye yani 3 katına çıkmış, doğru orantılı olduğu için tarlayı gübrelemek için gereken süre de aynı oranda artar. O yüzden 6x3=18 saatte tarla gübrelenir. (ÖK6-10) "* örneğindeki gibi açıklamalarından problemlerin orantısal akıl yürütmeye dayalı gibi görünen yanıltıcı yapısal özelliğine bakıp hemen orantısal akıl yürütme eğilimi göstermiş olmaları ile açıklanabilir. Bunun yanı sıra öğrencilerin gerçekçi düşünmeyi içeren problemleri çözmek için derinlemesine ve detaylı olarak düşünemedikleri ve gerçek hayat durumlarını gerçekçi cevap gerektiren problemlerin çözümüne taşıyamadıkları, orantısal akıl yürüterek sonuca ulaştıkları söylenebilir. Cooper ve Harries (2005), çalışmalarında 10-11 yaş çocuklarının çoğunun gerçekçi cevap gerektiren problemlere ilişkin güçlükler yaşadıklarını cevaplarında genellikle realistik boyutu göz ardı ettiklerini ortaya koymuşlardır. Buradan Cooper ve Harris (2005)'in sonuçlarının bu çalışmanın sonuçaları ile ile benzer olduğu söylenebilir.

Görüşmeler sırasında öğrencilerin küçük bir kısmı (%15'i) kendilerine yöneltilen sorular sonrasında verdikleri cevabı yeniden gözden geçirip cevaplarını değiştirerek gerçekçi cevaplar verebilmişlerdir. Buradan bazı gerçek hayat durumlarını fark edebildiklerini ancak bunları problem çözümlerine kendi başlarına taşıyamadıkları söylenebilir. Bu durum Cooper ve Harris (2005)' in öğrencilerin geçekçi cevap gerektiren problem durumlarına gerçekçi cevap verme ile ilgili deneyimlerinin sınırlı olmasının bu konuda güçlük yaşamalarının temel nedenlerinden biri olabileceği düşüncesi ile açıklanabilir.

Sonuç olarak bu araştırmada öğrencilerin orantısal akıl yürütme problemi gibi görünen ancak gerçekçi cevap gerektiren problemlere göre orantısal akıl yürütme gerektiren problemlerin çözümünde daha başarılı oldukları görülmüştür. Bunun yanısıra bu çalışmanın sonuçları öğrencilerin orantısal akıl yürütme problemi gibi görünen ancak gerçekçi cevap gerektiren problemlerin çözümünde gerçek hayat durumlarını bu tür problemlere taşımakta zorlandıkları ve problemlerin orantısal akıl yürütmeye dayalı gibi görünen yanıltıcı yapısal özelliklerine uygun olan cevaplar (orantısal akıl yürütmeye dayalı cevap) verip hatalı çözümler ürettiklerini göstermiştir. Bu bağlamda, öğretmenlere sınıf ortamında farklı yapı ve türde olan problemlere daha fazla yer vermeleri önerilebilir. Ayrıca Fernández, Salvador, Van Dooren, De Bock, ve Verschaffel (2011)' de belirtildiği gibi öğretmenlere, öğrencilerin bu problemlerin yapısını fark edebimeleri için problemlerin yapısına daha açık bir şekilde dikkat çekmeleri önerilir. Bunun yanı sıra okullarımızda verilen matematik eğitiminde orantısal akıl yürütmeyi ön plana çıkaran etkinliklerin yanında gerçekçi düşünceyi de içeren problem çözme çalışmalarına da yer verilerek her durumda doğrusal mantığı kullanma eğilimi gösteren bireyler yerine gerçek hayat durumlarını da problem durumuna yansıtabilen bireyler yetiştirilmesine yardımcı olunabilir. Bu çalışmada öğrencilerin orantısal akıl yürütme problemlerine ve gerçekçi cevap gerektiren problemlere ilişkin başarıları ve yaşadıkları güçlükler belirlenmeye çalışılmıştır. Daha sonra yapılacak bir çalışmada ise öğretmelerin bu araştırmada kullanılan problemlere ilişkin görüşlerinin belirlenmesi önerilebilir.

KAYNAKLAR

Artut, P. ve Tarım, K. (2007). *Sınıf öğretmen adayları sözel matematik problemlerine ne kadar gerçekçi yaklaşıyor?* 6. Matematik Sempozyumu Sergi ve Şenlikleri.

http://www.matder.org.tr/images/pdf/2007-matematik-etkinlikleri.pdf adresinden 20 Ekim 2011 tarihinde indirilmiştir.

Bisbee, G. ve Conway, D. (1999). Studying proportions using the capture-recapture method. *Mathematics Teacher*, 92(3), 215.

Bock, D., Dooren, W., Janssens ve D., Verschaffel, L. (2002). Improrer use of linear reasoning: an in-depth study of the nature and the irresistibility of secondary school students' errors. *Educational Studies In Mathematics*, 50, 311-334.

Capraro, M. M., Capraro, R. M., Harbaugh, A., Cifarelli, V., Pugalee, D. ve Lamm, M. (2009). Developıng proportional reasoning across ideas of equality. In proceeeding, International Symposium Elementary Maths Teaching. August, The Czech Republic (267-268).

Cooper, B.ve Harries, T. (2002). Children's responses to contrasting 'realistic' mathematics problems: just how realistic are children ready to be mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 49, 1- 23.

Cooper, B. ve Harries, T. (2005). Making sense of realistic word problems: portraying working class 'failure' on a division with remainder problem. *International Journal of Research & Method in Education*, 28(2), 147–169.

Cramer, K. ve Post, T. (1993). Connecting research to teaching proportional reasoning. *Mathematics Teacher*, 86(5), 404 – 407.

De Bock, D., Verschaffel, L. ve Janssens, D. (1998). The predominance of the linear model in secondary school students' solutions of word problems involving length and area of similar plane figures. *Educational Studies in Mathematics*, 35, 65–83.

De Bock, D., Verschaffel, L. ve Janssens, D. (2002). The effects of different problem presentations and formulations on the illusion of linearity in secondary school students. *Mathematical Thinking and Learning*, 4(1), 65–89.

De Corte, E., Verschaffel, L., ve Greer, B. (2000). *Connecting mathematics problem solving to the real world.* In: Proceedings of the International Conference on Mathematics Education into the 21st Century: Mathematics for living (pp. 66-73). Amman, Jordan: The National Center for Human Resource Development.

Dooley, B. K. (2006). An investigation of proportional thinking among high school students. *Doctoral dissertation*. South Carolina: Clemson University.

Duatepe A. ve Akkuş- Çıkla O. (2002). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının orantısal akıl yürütme becerileri üzerine niteliksel bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 32-40.

Duatepe A., Akkuş-Çıkla ve O., Kayhan M. (2005). Orantısal akıl yürütme gerektiren sorularda öğrencilerin kullandıkları çözüm stratejilerinin soru türlerine göre değişiminin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 28, 73-8.

Fernández, C., Salvador, L., Van Dooren,W., De Bock, D. ve Verschaffel, L.(2011). The development of students' use of additive and proportional methods along primary and secondary school. *European Journal of Psychology of Education*, DOI: 10.1007/s10212-011-0087.

Heller, P., Post, T., Behr, M. ve Lesh, R. (1989). Proportional reasoning: the effect of two context variables, rate type and problem setting. *Journal for Research in Science Teaching*, 26(1), 205-220.

Inoue, N. (2005). The realistic reasons behind unrealistic solutions: the role of interpretive activity ın word problem solving. *Learning and Instruction*, S.15, 69-83.

Kayhan, M. (2005). 6*. ve 7. sınıf öğrencilerinin oran-orantı konusuna yönelik çözüm stratejilerinin; sınıf düzeyine, cinsiyete ve soru tipine göre değişiminin incelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Küpçü, A. R. (2008). *Etkinlik temelli öğretim yaklaşımının orantısal akıl yürütmeye dayalı problem çözme başarısına etkisi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

MEB (2005). *İlköğretim Matematik Programı 1-5 Sınıflar*, Ankara: MEB Yayınları.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and Standarts for School Mathematics*. Reston, VA:Author.

Nosegbe, I. C. (2001). *Middle school students' sense making of their solutions to mathematical word problems.* Indiana University.

Modestina ,M., Iliada, E, Athanasios, G. Ve Giorgos, S. (2007). Problem solving ın geometry: The case of the illusion of proportionality. http://ermeweb.free.fr/CERME%205/WG7/7_Modestou.pdf. dan 2.04.2012 de indirilmiştir.

Öktem, P. (2009). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin gerçekçi cevap gerektiren matematiksel sözel problemleri çözme becerileri*. Yüksek Lisans Tezi Çukurova Üniversitesi, Adana.

Reiss, M., Behr, M., Lesh ,R.ve Post, T. (1985). *Cognitive processes and products in proportional reasoning.* In L.Streefland, Proceedings of the Ninth International Conference for the Psychology of Mathematics Education, July, Holland (352-356).

Reusser, K. ve Stebler, R. (1997). Every word problem has a solution – the social rationality of mathematical modeling in schools. *Learning and Instruction*, 7, 309– 327.

Shield, M.J. ve Dole, S.,(2008). Proportion in middle-school mathematics: it's everywhere. *The Australian Mathematics Teacher,* 64(3), 10-15.

Singh, P. (2000). Understanding the concepts of proportion and ratio constructed by two grade six students. *Educational Studies In Mathematics*, 43, 271-292.

Xin, Z. and Zhang, L. (2009). Cognitive holding power, fluid intelligence, and mathematical achievement as predictors of children's realistic problem solving. *Learning and Individual Differences*, 19, 124–129.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (6. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yoshida, H., Verschaffel, L., De Corte, E. (1997). Realistic considerations in solving problematic word problems: do japanese and belgian children have the same difficulties? *Learning And Instruction*, 7, 329-338.

Elementary Education Online, 11(4), 995-1009, 2012.
İlköğretim Online, 11(4), 995-1009, 2012. [Online]: http://ilkogretim-online.org.tr

EK 1

<table>
<tr><td>Orantısal Akıl yürütme problemi</td><td>Problem türü</td><td>Örnek doğru cevaplar</td></tr>
<tr><td>30 kişilik limonata yapmak için 10 bardak limonata konsantresine ihtiyaç vardır. 2 bardak limonata konsantresi ile kaç kişilik limonata elde edilir?</td><td>Bilinmeyen değeri bulma problemlerinde eldeki 4 çeşit verinin 3'üne ait değer bilinmektedir ve 4. değerin bulunması istenmektedir.</td><td>1) $\frac{30}{10}=\frac{x}{2}$ ve içler dışlar çarpımından $10x=60$, $x=6$ kişilik limonata elde edilir.
2) $\frac{30}{10}=\frac{x}{2}$ ve $\frac{3}{1}=\frac{x}{2}$ içler dışlar çarpımından, $x=6$ kişilik
3)
<table><tr><td>Limonata</td><td>30</td><td>24</td><td>18</td><td>12</td><td>6</td></tr><tr><td>kişi</td><td>10</td><td>8</td><td>6</td><td>4</td><td>2</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>Bir koşu parkurunda Efe, Can'dan daha kısa zamanda daha çok tur koşmuştur. Hangisi daha hızlı koşucudur? (Duatepe, Akkuş-Çıkla ve Kayhan, 2005'ten uyarlanmıştır)</td><td>Niteliksel karşılaştırma tipindeki problemler belirli sayısal değerlere bağlı karşılaştırmalar içermez, sadece öğrencilerin niteliksel karşılaştırma yapmaları istenmektedir.</td><td>-Efe daha hızlı koşucudur.
-Can Efe'ye göre daha yavaş koşucudur.
-Efe hızlı koşmuştur.</td></tr>
<tr><td>A torbasında 12 bilye vardır, bu bilyelerden 9'u beyaz, 3'ü siyah renktedir. B torbasında ise 21 bilye vardır ve bu bilyelerden 7'si beyaz, 14'ü siyah renktedir. Torbaların hangisinde siyah bilyeye oranla daha fazla beyaz bilye bulunmaktadır? (Cramer ve Post; 1993, ten uyarlanmıştır)</td><td>Sayısal karşılaştırma problemlerinde iki farklı eksiksiz oran verilir, sayısal olarak oran istenmez, sadece bu oranlar arasındaki ilişkinin betimlenilmesi istenmektedir.</td><td>1)A torbasında 12 bilye vardır, bu bilyelerden 9'u beyaz, 3'ü siyah renktedir.
B torbasında ise 21 bilye vardır ve bu bilyelerden 7'si beyaz, 14'ü siyah renktedir.
A torbasında siyah bilyeye oranla daha fazla beyaz bilye bulunmaktadır.
<table><tr><td>A torbası</td><td>B torbası</td></tr><tr><td>topların toplam saysıs=12
beyaz topların oranı= $\frac{9}{12}=\frac{3}{4}=0.75$
siyah topların oranı= $\frac{3}{12}=\frac{1}{4}=0.25$</td><td>topların toplam saysıs= 21
beyaz topların oranı= $\frac{7}{21}=\frac{1}{3}=0.33$
siyah topların oranı= $\frac{14}{21}=\frac{2}{3}=0.66$</td></tr></table>2) A torbasında beyazların oranı daha fazladır.</td></tr>
<tr><td>Ahmet bugün, dün koştuğundan daha uzun zamanda daha az tur koşarsa dünkü koşusuna göre hızı nasıldır? (Cramer et al., 1993, s. 166, akt. Kayhan, 2005'dan uyarlanmıştır.)</td><td>Niteliksel tahmin tipindeki problemler de niteliksel karşılaştırma problemlerinde olduğu gibi belirli sayısal değerlere bağlı karşılaştırmalar içermez sadece öğrencilerin niteliksel tahmin yapmaları istenmektedir.</td><td>-Bugün hızı düne göre daha azdır.
-Ahmet bugün daha yavaş koşmuştur.
-Ahmet dün daha hızlı koşmuştur.</td></tr>
</table>

EK 2

Gerçekçi Cevap Gerektiren Problemler	Örnek cevaplar ve kodlar
Gömlek problemi, 1 gömlek çamaşır askısında 10 dakikada kuruyorsa, aynı cins 5 gömlek kaç dakikada kurur?	1) Aynı sürede kurur. (Doğru cevap-gerçekçi cevap (GC)) 2) 10 dakikada kurur (Doğru cevap -gerçekçi cevap (GC)) 3) $\frac{1}{10}=\frac{5}{x}$ $x=50$ dk kurur (Yanlış- orantısal akıl yürütmeye dayalı cevap (OC) 4) Matematik dersinde olduğumuzdan cevap 50 dk olur. Ama aslında hepsi aynı sürede yani 10 dakikada kurur. (Doğru cevap -uyumcu cevap (UC))
Koşu problemi, Ege 100 metreyi 20 saniyede koşuyor. Buna göre 1 km.yi kaç saniyede koşar?	1) 1km=1000m 1000:100=10 ve 20x10=200 sn den daha uzun bir sürede koşar. Çünkü Ege 1 km yi 100 m yi koştuğu hızda koşamaz. (Doğru cevap -gerçekçi cevap (GC)) 2) $\frac{100}{1000}=\frac{20}{x}$ $x=200$ sn de koşar (Yanlış cevap- orantısal akıl yürütmeye dayalı cevap (OC) 3) Matemati dersinde olduğumuzdan cevap $\frac{100}{1000}=\frac{20}{x}$ $x=200$ sn de koşar olur. Ama aslında 200 sn den daha uzun bir sürede koşar. Çünkü Ege 1 km yi 100 m yi koştuğu hızda koşamaz (Doğru cevap -uyumcu cevap (UC))
A*lan problemi;* bir kenarı 200 m olan kare şeklindeki tarlanın kenar uzunluğu 2 katına çıkarılıyor. Buna göre tarlanın alanı kaç katına çıkar?	1) 200 x200=40000 m^2 kenar 2 katına çıkınca 2x200=400 m olur. 400x400=160000 m^2 olur. 160000: 40000= 4 katına çıkar (Doğru cevap-gerçekçi cevap(GC)) 2) alan da 2 katına çıkar (Yanlış cevap- orantısal akıl yürütmeye dayalı cevap (OC))
Çiftçi problemi, çiftçi Ali Amca'nın bir kenarı 200 m. olan kare şeklindeki tarlasını gübrelemek için 6 saate ihtiyacı vardır. Buna göre bir kenarı 600 m. olan kare şeklindeki tarlayı gübrelemek için kaç saate ihtiyaç duyar?	1) Alan= 200x200=40000 m^2 , 6 saatte gübreleniyor. Alan= 600x600=360000, 360000:40000=9 9x6=54 saate gübrelenir (Doğru cevap- gerçekçi cevap (GC)). 2) kenar uzunluğu 600:200=3 katına çıkmştır. 3x6= 18 saate gübrelenir (Yanlış cevap- orantısal akıl yürütmeye dayalı cevap (OC))